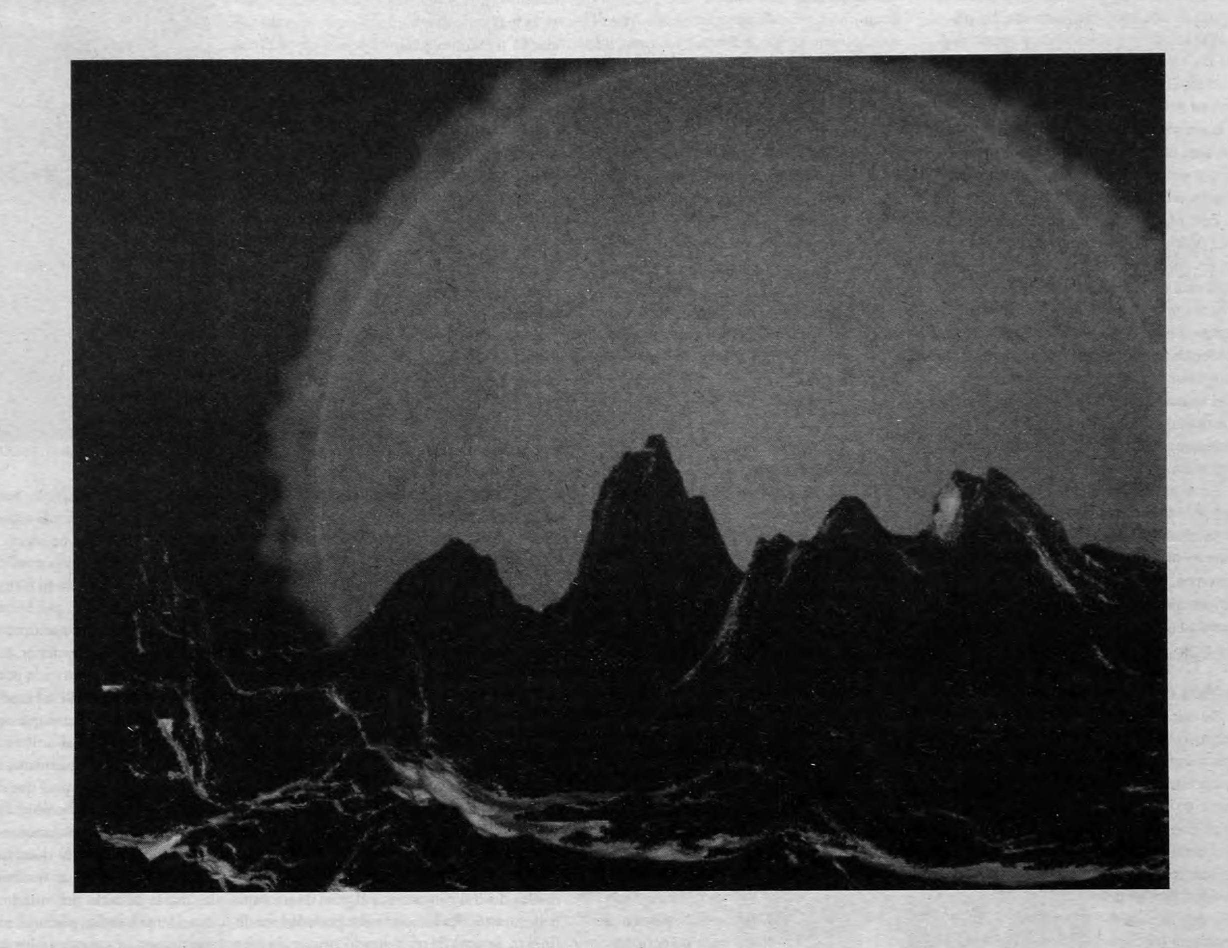


LOS ULTIMOS DIAS DE LA TIERRA

Cómo será el fin del mundo

El fin del mundo no está tan lejos. Y es así porque las condiciones para la vida en la Tierra empeorarán bastante antes de que el Sol finalmente muera. Dentro de "escasos" mil millones de años será un 10 por ciento más caliente y luminoso que ahora y esto desatará una serie de mecanismos que afectarán directamente al clima y a la vida en la Tierra (entre otros detalles, la temperatura promedio del planeta alcanzará los 50º C, contra los 15º C de ahora). Será el comienzo del fin; la temperatura habrá aumentado demasiado como para que algún ser vivo lo soporte. En esta edición, **Futuro** cuenta qué dicen los sólidos modelos astronómicos acerca del metódico final del Sol, la Tierra y el resto de los planetas.

¿Libertad de elegir?

POR ESTEBAN MAGNANI

En 1822 el primer ex esclavo de los Estados Unidos llegó a lo que debía ser su tierra prometida: Liberia, un territorio comprado por la Sociedad Colonizadora Americana. Esta Sociedad, formada por un grupo de abolicionistas, se dedicaba a libertar esclavos y a enviarlos a Africa, donde supuestamente formarían una nueva sociedad. Entre 1822 y 1867, es decir hasta un par de años después de la Guerra Civil y la emancipación definitiva en Estados Unidos, 6000 ex esclavos negros llegaron a lo que en 1847 pasaría a ser el Estado independiente de Liberia.

Este país resultó muy distinto de la utopía que podría haberse esperado ingenuamente. En vez de construir un lugar en el que la sola idea de esclavitud generara un escalofrío, los recién llegados reprodujeron el sistema en el que habían vivido, sometiendo a los locales que habitaban la selva. Para diferenciarse de ellos, ya que el color de la piel en este caso no era suficiente, los libertos utilizaban ropas similares a los de sus anteriores amos, sin importar cuán distinto resultaba el clima de su nuevo hogar.

En realidad esta historia, aunque resulte extraña, tiene un curso razonable, ya que el ser humano tiende a reproducir los sistemas en los que vivió. Este problema, como veremos, es justamente al que se enfrentan algunos científicos sociales de la actualidad al liberar a los esclavos modernos del siglo XXI.

RAROS ESCLAVOS NUEVOS

Se calcula que en 1850, en Alabama, un esclavo costaba unos 30.000 U$S actuales, una suma bastante alta, resultado del costo de conseguirlos. En la actualidad, debido al aumento de la oferta gracias a una economía mundial de marginación y desigualdad, se calcula que es posible conseguir un campesino esclavo por sólo 100 U$S. Un poco más es necesario para comprar un niño jockey de camellos o una niña para que ejerza la prostitución.

Un artículo de *Scientific American* de este mismo año, llamado "Psicología social de la esclavitud moderna", habla de la problemática que este tema genera en las ciencias sociales, una herramienta indispensable para la liberación de esclavos en las distintas instancias del proceso.

BARCO NEGRERO (OBRA DE JUAN MORITZ).

En primer lugar deben ayudar a determinar la cuestión de quién es un esclavo en la actualidad. Por ejemplo, es difícil categorizar el tipo de relación que se establece en los *sweatshops*, unas fábricas con obreros hacinados que reciben sueldos ridículos. Los *sweatshops* (literalmente "establecimientos de sudor"), que generalmente producen para las grandes marcas internacionales, fueron furor en algunos de los tigres asiáticos, que al competir entre sí por atraerlos, deterioraron aún más las condiciones laborales. Los "empleados", generalmente mujeres jóvenes, reciben sueldos insuficientes para la supervivencia a cambio de tiempos de trabajo que les impiden no sólo la sindicalización sino las cosas más elementales de sus cortas vidas. Pero aun así es difícil determinar si son esclavos, ya que estas personas tienen la "libertad" de no aceptar el trabajo siempre y cuando encuentren una alternativa en una economía local generalmente devastada. Eso sí, tendrían que apurarse a conseguirla, ya que después de un tiempo de trabajo en esas condiciones alienantes es difícil que puedan volver a desempeñar alguna otra tarea. Pero suponiendo que se logra detectar a un esclavo, aún es necesario lograr su libertad. La forma de lograrla depende de cada caso. Un tipo de esclavitud particularmente interesante de comentar es la que se establece por medio de préstamos impagables que se transmiten de generación en generación y que mantiene pueblos enteros esclavizados. Esto es lo que sucede en ciertos lugares de la India, por ejemplo, donde en algunos casos los asistentes sociales organizan a los esclavos-deudores para que ahorren lo suficiente y compren la libertad de uno que, una vez emancipado, ahorre más de prisa, compre otra libertad, y así sucesivamente. Pueblos enteros son liberados de esta forma. Pero, lamentablemente, en algunos casos, es en esta libertad en la que comienza el verdadero desafío.

ESCLAVOS MENTALES

A veces, después de un tiempo, muchos de los libertos volvían a aceptar las condiciones de esclavitud, para desesperación de los trabajadores sociales. Se justificaban: "Por no ser esclavo, el amo ya no nos daba comida. Así que fui a verlo y le pedí que volviera a tomarme. Me dijo que no era necesario que me prestara dinero de nuevo. Ahora no tengo que preocuparme tanto: sé qué tengo que hacer".

Cristina Talens, del Comité contra la Esclavitud Moderna, que trabaja por la liberación de esclavos traídos a París, aseguró que "a pesar de la violencia y las condiciones de vida y trabajo, las personas en estado de esclavitud tienen su propia integridad mental y mecanismos de supervivencia. Algunas de las mujeres liberadas intentaron suicidarse".

Las organizaciones que luchan contra la esclavitud buscan métodos para asegurar que la independencia psicológica acompañe a la independencia económica. La fundación india Vidhayak Sansad, por ejemplo, ha liberado esclavos-deudores en los últimos 20 años, lo que la ha enfrentado con la esclavitud psicológica con frecuencia. La ONG ha elaborado un plan educativo en el que se les enseña a los libertos un poco de ciencia básica, se proponen representaciones y juegos en grupo que les permitan reubicarse como personas capacitadas para decidir. El problema es encontrar metodologías generales que se puedan aplicar en distintos lugares con algún grado de efectividad. Por ahora no se ha encontrado y no existe ninguna forma de evaluación sistemática de los programas. La dificultad está centrada en la compleja relación que se produce entre el amo y el esclavo, y cómo romperla.

De cualquier manera, la tarea de volver a transformar a los esclavos en personas independientes no será fácil, sobre todo mientras el sistema mundial siga produciendo cada vez más desclasados dispuestos a venderse en cuerpo y alma por un plato de comida.

Cómo será...

POR MARIANO RIBAS

Dentro de mil millones de años, mucho antes de la propia muerte del Sol, la Tierra entrará en una lenta e inevitable agonía. Por entonces, nuestra estrella será aún más caliente y luminosa que ahora, del mismo modo que ahora es más caliente y luminosa que en su infancia. Es un síntoma claro y lógico de su evolución y madurez. Con el correr del tiempo, los cambios progresivos del Sol tendrán desastrosas consecuencias: primero, para todas las formas de vida que pueblan la Tierra. Y más tarde, para el mismo planeta, que se convertirá en el peor de los infiernos posibles. Finalmente, y cuando las agujas del reloj cósmico hayan avanzado algunos miles de millones de años más, el propio Sol, ya moribundo, se habrá hinchado como un globo descomunal y grotesco, devorándose a Mercurio, a Venus, y –muy probablemente– a la Tierra. Es, sin dudas, una perspectiva oscura, pero surge de los sólidos modelos teóricos que hoy maneja la astronomía. En medio de este panorama, y ya en el terreno de la mera especulación, muchos científicos guardan ciertas esperanzas: quizás, el fin del mundo pueda demorarse muchísimo tiempo. Y tal vez, luego, y ante la inevitable muerte del Sol, la humanidad (si todavía existe) pueda escaparse a otros sistemas planetarios.



LA MAQUINA SOLAR

El Sol es una máquina que funciona sin parar desde el momento de su nacimiento, hace casi 5 mil millones de años. Y funcionará durante otros 7 mil millones de años más. Como todas las estrellas, es una enorme bola de gas, principalmente hidrógeno, a altísimas temperaturas y presiones. El secreto de su funcionamiento está en su corazón, un gigantesco horno nuclear a 15 millones de grados que, cada segundo, convierte cientos de millones de toneladas de hidrógeno en helio. Y en esa transformación, se liberan prodigiosas cantidades de energía: la luz y el calor que permiten, entre otras cosas, la vida en la Tierra. Esa radiación que brota del núcleo del Sol contrarresta el peso de sus capas más externas. Radiación versus gravedad: en definitiva, se trata de un delicado empate de fuerzas. Si así no fuera, el Sol no existiría.

Pero los mismos mecanismos que hacen funcionar a la máquina solar son los responsables de su lenta metamorfosis. Y también, de su inevitable final. A lo largo de la vida del Sol, y como resultado de la continua fusión de hidrógeno en helio, su núcleo se ha ido compactando y calentando (aún más) en forma lenta pero sostenida. Y las fusiones termonucleares se han ido acelerando. El Sol es cada vez más caliente y energético. Tan es así, que algunos cálculos indican que actualmente es un 30% más luminoso que en sus comienzos. Y esta tendencia continuará hasta el final. Pero mucho antes de ese final, la acelerada furia del Sol afectará en forma dramática la suerte de nuestro planeta.

EL PRINCIPIO DEL FIN

Muchas veces se ha dicho que, hacia el final de su vida, dentro de 7 mil millones de años, el Sol se tragará a la Tierra, un escenario del que nos ocuparemos un poco más adelante. Pero lo cierto es que no falta tanto tiempo para que el planeta comience a convertirse en un lugar insoportable para la vida: dentro de unos mil millones de años, el Sol será un 10 por ciento más caliente y luminoso que ahora. Y esto desatará una serie de mecanismos que afectarán directamente al clima y al normal funcionamiento de la vida. A la cabeza de todos los problemas, marcharía un efecto invernadero de proporciones demenciales. Este fenómeno, en una escala razonable, es el que actualmente permite una cierta estabilidad climática en la Tierra, preciosa desde el punto de vista biológico. Y funciona más o menos así: ciertos gases atmosféricos (llamados, precisamente, gases de efecto invernadero), especialmente el dióxido de carbono y el vapor de agua, dejan pasar la radiación del Sol, pero impiden que el calor solar escape hacia el espacio. Así, la atmósfera actúa como un eficaz escudo térmico (si no, el planeta entero sería una heladera).



DIBUJOS QUE IMAGINAN EL ESCENARIO DEL FIN DEL MU

Pero todo en su justa medida: si la cantidad de estos gases aumenta en forma descontrolada, el efecto invernadero puede convertir a la Tierra en un lugar extremadamente cálido. Hoy, y a una escala bastante menor, la emisión de dióxido de carbono provocada por la actividad humana es la responsable (al menos en parte, y según qué científico sea el que opine) del famoso "calentamiento global". Pero la evolución del Sol desatará, inevitablemente, un calentamiento global muchísimo peor que el que nunca pueda llegar a generar el hombre. Dentro de mil millones de años, ese incremento del 10 por ciento de la furia solar –que quizá no nos parezca demasiado– provocará el derretimiento de todas las masas de hielo del mundo. Ya no existirán continente helados, glaciares, ni icebergs. Al mismo tiempo, se calentarán los océanos y aumentarán los índices de evaporación de agua. La atmósfera se llenará de vapor. Y el vapor de agua, como ya se ha dicho, es un eficiente gas de efecto invernadero. Más calor, más evaporación, y de nuevo más calor. En definitiva, según los modelos actuales, para ese entonces la Tierra enfrentará un efecto invernadero imparable. Y la temperatura promedio del planeta podría alcanzar los 50°C, cuando hoy en día es de apenas 15°C. El Sol estará por cumplir 6000 millones de años, apenas la mitad de su vida. Pero en la Tierra, las cosas se pondrán realmente feas.

UN INFIERNO SECO

Todos estos cambios serán muy lentos. Y es probable que la vida (vaya a saber en qué formas y variedades) logre adaptarse a un planeta con una temperatura promedio de 50 grados. Sobre todo si se tiene en cuenta que, desde sus comienzos, hace 3800 millones de años, la vida no ha hecho otra cosa que adaptarse y multiplicarse. Pero los desafíos se harán cada vez más difíciles. Y en cierto momento, la vida dirá basta. El Sol seguirá su camino y su fiebre no se detendrá por nada. La temperatura de la Tierra subirá y subirá. A la vez, en la atmósfera, saturada de vapor, la radiación solar irá destruyendo las moléculas de agua: los átomos de oxígeno se separarán de los de hidrógeno. Y estos últimos, por ser livianos y moverse muy rápido (por culpa de la alta temperatura), escaparán al espacio, y no regresarán. Y así, el reservorio de agua de la Tierra se irá perdiendo. Por otra parte, el dióxido de carbono disuelto en los mares, también ira a parar a la atmósfera, engrosando el efecto invernadero. Y la actividad volcánica, creciente, también aportará lo suyo. Nada de agua. Un horror de calor. La vida ya no tendrá chances. Dentro de 3 o 4 mil millones de años,

LAS CIENCIAS SOCIALES ANTE LA ESCLAVITUD MODERNA

¿Libertad de elegir?

POR ESTEBAN MAGNANI

En 1822 el primer ex esclavo de los Estados Unidos llegó a lo que debía ser su tierra prometida: Liberia, un territorio comprado por la Sociedad Colonizadora Americana. Esta Sociedad, formada por un grupo de abolicionistas, se dedicaba a libertar esclavos y a enviarlos a Africa, donde supuestamente formarían una nueva sociedad. Entre 1822 y 1867, es decir hasta un par de años después de la Guerra Civil y la emancipación definitiva en Estados Unidos, 6000 ex esclavos negros llegaron a lo que en 1847 pasaría a ser el Estado independiente de Liberia.

Este país resultó muy distinto de la utopía que podría haberse esperado ingenuamente. En vez de construir un lugar en el que la sola idea de esclavitud generara un escalofrío, los recién llegados reprodujeron el sistema en el que habían vivido, sometiendo a los locales que habitaban la selva. Para diferenciarse de ellos, ya que el color de la piel en este caso no era suficiente, los libertos utilizaban ropas similares a los de sus anteriores amos, sin importar cuán distinto resultaba el clima de su nuevo hogar.

En realidad esta historia, aunque resulte extraña, tiene un curso razonable, ya que el ser humano tiende a reproducir los sistemas en los que vivió. Este problema, como veremos, es justamente al que se enfrentan algunos científicos sociales de la actualidad al liberar a los esclavos modernos del siglo XXI.

RAROS ESCLAVOS NUEVOS

Se calcula que en 1850, en Alabama, un esclavo costaba unos 30.000 U$S actuales, una suma bastante alta, resultado del costo de conseguirlos. En la actualidad, debido al aumento de la oferta gracias a una economía mundial de marginación y desigualdad, se calcula que es posible conseguir un campesino esclavo por sólo 100 U$S. Un poco más es necesario para comprar un niño jockey de camellos o una niña para que ejerza la prostitución.

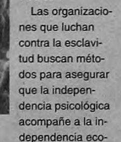
Un artículo de *Scientific American* de este mismo año, llamado "Psicología social de la esclavitud moderna", habla de la problemática que este tema genera en las ciencias sociales, una herramienta indispensable para la liberación de esclavos en las distintas instancias del proceso.

En primer lugar deben ayudar a determinar la cuestión de quién es un esclavo en la actualidad. Por ejemplo, es difícil categorizar el tipo de relación que se establece en los *sweatshops*, unas fábricas con obreros hacinados que reciben sueldos ridículos. Los *sweatshops* (literalmente "establecimientos de sudor"), que generalmente producen para las grandes marcas internacionales, fueron furor en algunos de los tigres asiáticos, que al competir entre sí por atraerlos, deterioraron aún más las condiciones laborales. Los "empleados", generalmente mujeres jóvenes, reciben sueldos insuficientes para la supervivencia a cambio de tiempos de trabajo que les impiden no sólo la sindicalización sino las cosas más elementales de sus cortas vidas. Pero aun así es difícil determinar si son esclavos, ya que estas personas tienen la "libertad" de no aceptar el trabajo siempre y cuando encuentren una alternativa en una economía local generalmente devastada. Eso sí, tendrían que apurarse a conseguirla, ya que después de un tiempo de trabajo en esas condiciones alienantes es difícil que puedan volver a desempeñar alguna otra tarea. Pero suponiendo que se logra detectar a un esclavo, aún es necesario lograr su libertad. La forma de lograrla depende de cada caso. Un tipo de esclavitud particularmente interesante de comentar es la que se establece por medio de préstamos impagables que se transmiten de generación en generación y que mantiene pueblos enteros esclavizados. Esto es lo que sucede en ciertos lugares de la India, por ejemplo, donde en algunos casos los asistentes sociales organizan a los esclavos-deudores para que ahorren lo suficiente y compren la libertad de uno que, una vez emancipado, ahorre más de prisa, compre otra libertad, y así sucesivamente. Pueblos enteros son liberados de esta forma. Pero, lamentablemente, en algunos casos, es en esta libertad en la que comienza el verdadero desafío.

ESCLAVOS MENTALES

A veces, después de un tiempo, muchos de los libertos volvían a aceptar las condiciones de esclavitud, para desesperación de los trabajadores sociales. Se justificaban: "Por no ser esclavo, el amo ya no nos daba comida. Así que fui a verlo y le pedí que volviera a tomarme. Me dijo que no era necesario que me prestara dinero de nuevo. Ahora no tengo que preocuparme tanto: sé qué tengo que hacer".

Cristina Talens, del Comité contra la Esclavitud Moderna, que trabaja por la liberación de esclavos traídos a París, aseguró que "a pesar de la violencia y las condiciones de vida y trabajo, las personas en estado de esclavitud tienen su propia integridad mental y mecanismos de supervivencia. Algunas de las mujeres liberadas intentaron suicidarse".



BARCO NEGRERO (OBRA DE JUAN MORITZ).

Las organizaciones que luchan contra la esclavitud buscan métodos para asegurar que la independencia psicológica acompañe a la independencia económica. La fundación india Vidhayak Sansad, por ejemplo, ha liberado esclavos-deudores en los últimos 20 años, lo que la ha enfrentado con la esclavitud psicológica con frecuencia. La ONG ha elaborado un plan educativo en el que se les enseña a los libertos un poco de ciencia básica, se proponen representaciones y juegos en grupo que les permitan reubicarse como personas capacitadas para decidir. El problema es encontrar metodologías generales que se puedan aplicar en distintos lugares con algún grado de efectividad. Por ahora no se ha encontrado y no existe ninguna forma de evaluación sistemática de los programas. La dificultad está centrada en la compleja relación que se produce entre el amo y el esclavo, y cómo romperla.

De cualquier manera, la tarea de volver a transformar a los esclavos en personas independientes no será fácil, sobre todo mientras el sistema mundial siga produciendo cada vez más desclasados dispuestos a venderse en cuerpo y alma por un plato de comida.

Cómo será...

POR MARIANO RIBAS

Dentro de mil millones de años, mucho antes de la propia muerte del Sol, la Tierra entrará en una lenta e inevitable agonía. Por entonces, nuestra estrella será aún más caliente y luminosa que ahora, del mismo modo que ahora es más caliente y luminosa que en su infancia. Es un síntoma claro y lógico de su evolución y madurez. Con el correr del tiempo, los cambios progresivos del Sol tendrán desastrosas consecuencias: primero, para todas las formas de vida que pueblan la Tierra. Y más tarde, para el mismo planeta, que se convertirá en el peor de los infiernos posibles. Finalmente, y cuando las agujas del reloj cósmico hayan avanzado algunos miles de millones de años más, el propio Sol, ya moribundo, se habrá hinchado como un globo descomunal y grotesco, devorándose a Mercurio, a Venus, y –muy probablemente– a la Tierra. Es, sin dudas, una perspectiva oscura, pero surge de los sólidos modelos teóricos que hoy maneja la astronomía. En medio de este panorama, y ya en el terreno de la mera especulación, muchos científicos guardan ciertas esperanzas: quizás, el fin del mundo pueda demorarse muchísimo tiempo. Y tal vez, luego, y ante la inevitable muerte del Sol, la humanidad (si todavía existe) pueda escaparse a otros sistemas planetarios.

DIBUJOS QUE IMAGINAN EL ESCENARIO DEL FIN DEL MUNDO.

LA MAQUINA SOLAR

El Sol es una máquina que funciona sin parar desde el momento de su nacimiento, hace casi 5 mil millones de años. Y funcionará durante otros 7 mil millones de años más. Como todas las estrellas, es una enorme bola de gas, principalmente hidrógeno, a altísimas temperaturas y presiones. El secreto de su funcionamiento está en su corazón, un gigantesco horno nuclear a 15 millones de grados que, cada segundo, convierte cientos de millones de toneladas de hidrógeno en helio. Y en esa transformación, se liberan prodigiosas cantidades de energía: la luz y el calor que permiten, entre otras cosas, la vida en la Tierra. Esa radiación que brota del núcleo del Sol contrarresta el peso de sus capas más externas. Radiación versus gravedad: en definitiva, se trata de un delicado empate de fuerzas. Si así no fuera, el Sol no existiría.

Pero los mismos mecanismos que hacen funcionar a la máquina solar son los responsables de su lenta metamorfosis. Y también, de su inevitable final. A lo largo de la vida del Sol, y como resultado de la continua fusión de hidrógeno en helio, su núcleo se ha ido compactando y calentando (aún más) en forma lenta pero sostenida. Y las fusiones termonucleares se han ido acelerando. El Sol es cada vez más caliente y energético. Tan es así, que algunos cálculos indican que actualmente es un 30% más luminoso que en sus comienzos. Y esta tendencia continuará hasta el final. Pero mucho antes de ese final, la acelerada furia del Sol afectará en forma dramática la suerte de nuestro planeta.

EL PRINCIPIO DEL FIN

Muchas veces se ha dicho que, hacia el final de su vida, dentro de 7 mil millones de años, el Sol se tragará a la Tierra, un escenario del que nos ocuparemos un poco más adelante. Pero lo cierto es que no falta tanto tiempo para que el planeta comience a convertirse en un lugar insoportable para la vida: dentro de unos mil millones de años, el Sol será un 10 por ciento más caliente y luminoso que ahora. Y esto desatará una serie de mecanismos que afectarán directamente al clima y al normal funcionamiento de la vida. A la cabeza de todos los problemas, marcharía un efecto invernadero de proporciones demenciales. Este fenómeno, en una escala razonable, es el que actualmente permite una cierta estabilidad climática en la Tierra, precisa desde el punto de vista biológico. Y funciona más o menos así: ciertos gases atmosféricos (llamados, precisamente, gases de efecto invernadero), especialmente el dióxido de carbono y el vapor de agua, dejan pasar la radiación del Sol, pero impiden que el calor solar escape hacia el espacio. Así, la atmósfera actúa como un eficaz escudo térmico (si no, el planeta entero sería una heladera).

Pero todo en su justa medida: si la cantidad de estos gases aumenta en forma descontrolada, el efecto invernadero puede convertir a la Tierra en un lugar extremadamente cálido. Hoy, y a una escala bastante menor, la emisión de dióxido de carbono provocada por la actividad humana es la responsable (al menos en parte, y según qué científico sea el que opine) del famoso "calentamiento global". Pero la evolución del Sol desatará, inevitablemente, un calentamiento global muchísimo peor que el que nunca pudo llegar a generar el hombre. Dentro de mil millones de años, ese incremento del 10 por ciento de la furia solar –que quizá no nos parezca demasiado– provocará el derretimiento de todas las masas de hielo del mundo. Ya no existirán continente helados, glaciares, ni icebergs. Al mismo tiempo, se calentarán los océanos y aumentarán los índices de evaporación de agua. La atmósfera se llenará de vapor. Y el vapor de agua, como ya se ha dicho, es un eficiente gas de efecto invernadero. Más calor, más evaporación, y de nuevo más calor. En definitiva, según los modelos actuales, para ese entonces la Tierra enfrentará un efecto invernadero imparable. Y la temperatura promedio del planeta podría alcanzar los 50ºC, cuando hoy en día es de apenas 15ºC. El Sol estará por cumplir 6000 millones de años, apenas la mitad de su vida. Pero en la Tierra, las cosas se pondrán realmente feas.

UN INFIERNO SECO

Todos estos cambios serán muy lentos. Y es probable que la vida (vaya a saber en qué formas y variedades) logre adaptarse a un planeta con una temperatura promedio de 50 grados. Sobre todo si se tiene en cuenta que, desde sus comienzos, hace 3800 millones de años, la vida no ha hecho otra cosa que adaptarse y multiplicarse. Pero los desafíos se harán cada vez más difíciles. Y en cierto momento, la vida dirá basta. El Sol seguirá su camino y su fiebre no se detendrá por nada. La temperatura de la Tierra subirá y subirá. A la vez, en la atmósfera, saturada de vapor, la radiación solar irá destruyendo las moléculas de agua: los átomos de oxígeno se separarán de los de hidrógeno. Y estos últimos, por ser livianos y moverse muy rápido (por culpa de la alta temperatura), escaparán al espacio, y no regresarán. Y así, el reservorio de agua de la Tierra se irá perdiendo. Por otra parte, el dióxido de carbono disuelto en los mares, también irá a parar a la atmósfera, engrosando el efecto invernadero. Y la actividad volcánica, creciente, también aportará lo suyo. Nada de agua. Un horror de calor. La vida ya no tendrá chances. Dentro de 3 o 4 mil millones de años, el planeta entero se habrá convertido en un mundo seco, y su superficie será pura roca pelada.

ULTIMOS LATIDOS DE UNA ESTRELLA

Totalmente indiferente al caos terrestre (y ni hablar de los caos propios de Mercurio y de Venus), la máquina solar continuará su marcha. Seguirá quemando hidrógeno a un ritmo arrollador, aumentando su presión y su temperatura. Pero al Sol también se le acabará el tiempo. Al cumplir los 12 mil millones de años, las reservas del hidrógeno de su núcleo empezarán a agotarse. Todo será helio en su corazón. En ese momento, el Sol dejará la llamada "secuencia principal" en la vida de una estrella. O, dicho de otro modo, comenzará a morir. Al principio, la gravedad ganará la pulseada contra la radiación, obligando al colapso de la estrella. Pero ese colapso aumentará la presión sobre el núcleo de helio, y la temperatura trepará a los 50 o 60 millones de grados. Bajo esas condiciones, el helio empezará a fusionarse, creando carbono. Y el Sol continuará funcionando, e irradiando más energía que nunca. Y esa mayor radiación irá empujando hacia afuera sus capas más externas, aumentando su tamaño cada vez más. Durante algunos cientos de millones de años más, el Sol sobrevivirá, convertido en una estrella "gigante roja".

QUE PASARA CON LA TIERRA

Como es de esperar, a medida que el Sol vaya creciendo, se irá devorando a los planetas más cercanos. Primero será el turno de Mercurio. Luego, el borde del Sol atropellará a Venus y también lo fundirá instantáneamente. Su próxima víctima será la Tierra... ¿pero será la Tierra? Ese es el escenario clásico que los astrónomos solían plantear. Pero durante los últimos años se han revisado los modelos, teniendo en cuenta, principalmente, la pérdida de masa del Sol (consecuencia de su mismo funcionamiento y evolución). Si el Sol va perdiendo masa, y por lo tanto fuerza de gravedad, los planetas pasarán a ocupar órbitas más grandes, alejándose. El asunto es saber cuánta masa habrá perdido el Sol en el momento crítico en que sus bordes alcancen la órbita terrestre. Los flamantes trabajos de George Bowen y Lee Anne Willson, dos astrofísicos de la Universidad de Iowa, Estados Unidos, indican lo peor. "La Tierra será incinerada por el Sol, y sus cenizas serán desparramadas por los últimos alientos del viento solar", dice Wilson. Algo similar, aunque dejando un margen de duda, plantean el polaco Kacper Rybicki (Academia Polaca de Ciencias) y su colega Carlo Denis (Universidad de Liege, Bélgica) en un reciente *paper*. En realidad, todo esto no es más que hilar fino, porque aunque la Tierra no llegue a ser devorada por el Sol –que detendrá su expansión al alcanzar un diámetro cercano a los 300 millones de kilómetros– su temperatura ya habrá llegado a 1500ºC, y no será más que una bola ardiente y semifundida.

Antes de cumplir los 13 mil millones de años, todo lo que quedará del Sol será una enana blanca, un cadáver estelar pequeño como la Tierra, y ultradenso, que terminará por enfriarse y apagarse para siempre. Y, a su alrededor, una fantasmal cáscara de gas en lenta y continua expansión. Para entonces, los planetas que se hayan salvado del incendio (de Marte hacia fuera) tampoco la pasarán muy bien, porque con el Sol muerto quedarán condenados al frío y a la oscuridad que dominan casi todo el universo.

OTROS HORIZONTES

Por lo visto, el fin del mundo comenzará en unos mil millones de años, mucho antes de la muerte del Sol. Sin embargo, hay quienes ya especulan con demorar la sentencia final unos miles de millones de años más. Así es: según un grupo de soñadores científicos estadounidenses, el hombre podría manipular el destino de nuestro planeta, evitando el desastroso efecto invernadero relativamente cercano. Y para eso, la solución que proponen es simple, al menos en palabras: en el futuro, hay que alejar a la Tierra del Sol. Y de esa manera, se podrían contrarrestar los tórridos efectos de su metamorfosis. ¿Mover a la Tierra? Lo del doctor Donald Korycansky y sus colegas de la Universidad de California parece un soberano disparate. Y sin embargo, sería posible: ellos proponen una suerte de carambola cósmica. En pocas palabras, la ambiciosa idea es ésta: hay que capturar un gran asteroide, controlar su trayectoria (con la ayuda de cohetes), y hacerlo pasar varias veces muy cerca de la Tierra. Previamente, la roca espacial debería acercarse a Júpiter, ganando aceleración, y transfiriéndole energía orbital a la Tierra con cada encuentro. De a poco, y a lo largo de miles de años, nuestro planeta se instalaría en una órbita más segura, próxima a la que Marte ocupa hoy en día. Sí, suena por lo menos osado. Pero Korycansky dice que este juego gravitacional sería técnicamente posible para la inimaginable tecnología espacial de nuestros descendientes de dentro de cien o doscientos millones de años.

Es un sueño optimista que le daría a la Tierra, y a la vida, muchísimo tiempo más. Un sueño entre tantos. Yendo más lejos (cuando ocurra la propia agonía del Sol) hasta podemos imaginar a la humanidad haciendo las valijas para emigrar del Sistema Solar y poblar otros rincones de la galaxia, con soles jóvenes y mundos prometedores. Es el sueño que soñaron Sagan, Asimov y muchos más. Nuevos horizontes para burlar el inevitable fin del mundo. Ya lo dijo alguna vez un gran astronauta ruso: "La Tierra es la cuna de la humanidad... pero no podemos quedarnos en la cuna para siempre".



NOVEDADES EN CIENCIA

EL REGRESO DEL BEBE NEANDERTHAL

nature

La paleoantropología ha recuperado uno de sus más preciados tesoros: el esqueleto de un bebé Neanderthal. El valioso fósil había sido descubierto en Francia a principios del siglo pasado, y desde entonces se le había perdido el rastro. Finalmente, y luego de una búsqueda minuciosa, un investigador francés lo encontró anónimamente mezclado en la colección de un museo.

Esta curiosa historia comenzó en 1914 en Le Moustier, en el sudoeste de Francia, cuando un grupo de científicos encontró un pequeño esqueleto fosilizado, casi completo, e incrustado en una capa de rocas. Eran los restos de un bebé de unos cuatro meses de edad, y posteriores estudios revelaron que había muerto hace 40 mil años. Por sus características, era evidente que "Le Moustier 2", tal como se lo bautizó, pertenecía a esa enigmática y sofisticada especie de homínidos perdida en la evolución hace 30 mil años: el hombre de Neanderthal. Pero luego de haber sido estudiado y descripto, y guerras mundiales mediante, la pieza quedó en el olvido.



ESQUELETO DEL BEBE NEANDERTHAL.

Durante las últimas décadas, algunos científicos intentaron, sin suerte, averiguar el paradero del bebé Neanderthal. La versión más fuerte decía que "Le Moustier 2" había ido a parar a París. Pero no fue así: en realidad, el pequeño esqueleto había permanecido todo este tiempo guardado en el Museo Nacional de Prehistoria de Les Eyzies, una ciudad muy cercana a Le Moustier. Y allí fue precisamente donde lo encontró, en 1996, Bruno Maureille, un antropólogo francés de la Universidad de Bordeaux. Ahora, luego de un largo estudio, y tal como informa la revista *Nature*, Maureille ha confirmado que efectivamente se trata del fósil perdido hace más de ochenta años. "Está maravillosamente conservado –dice el investigador– y nos proveerá de mucha información sobre las características físicas neonatales y sobre el crecimiento del hombre de Neanderthal."

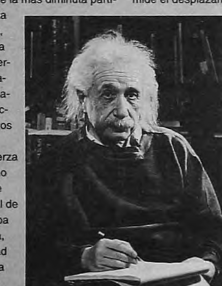
Hasta ahora, sólo se han encontrado cinco esqueletos infantiles de los Neanderthal. Y este es probablemente el más completo (como se puede apreciar en la foto). Al ser un bebé, y esto es especialmente valioso, "Le Moustier 2" presenta las características "vírgenes" de su linaje, a diferencia de los esqueletos de los adultos, que son modelados por factores como el medio ambiente, la actividad física o las enfermedades. El bebé Neanderthal es un producto puro de los genes de esta especie perdida. Un tesoro paleoantropológico que seguramente tendrá todavía mucho más para contar.

FISICA EXPERIMENTAL

MIDEN LA VELOCIDAD DE LA GRAVEDAD

La Teoría General de la Relatividad, formulada por Albert Einstein en 1916, está nuevamente a prueba. El fin de semana pasado, un grupo de científicos de la Universidad de Missouri, Columbia, Estados Unidos, realizó un notable experimento: aprovechando una rara alineación entre la Tierra, Júpiter y un cuásar lejano, se intentó comprobar uno de los principios relativistas, al medir por primera vez la velocidad de una fuerza de la que nada ni nadie escapa: la gravedad.

Todo cuerpo, desde la más diminuta partícula subatómica hasta la galaxia más lejana, está sujeto a la fuerza de gravedad. Una fuerza relacionada de manera directa con la masa del objeto y que actúa aun sobre los rayos de luz.



Y ocurre que la fuerza de gravedad, tal como la describía la Ley de Gravitación Universal de Newton, se propagaba en forma instantánea, esto es, con velocidad infinita; pero la Teoría de la Relatividad de Einstein, que prohíbe a *cualquier* fenómeno propagarse más rápido que la luz, puso fin a la pretensión de instantaneidad: el campo gravitatorio, según los principios relativistas, no puede sino propagarse a la velocidad de la luz (300 mil kilómetros por segundo), como tantas cosas de este mundo. Y aunque existen evidencias indirectas de que esto es verdad, la velocidad de la gravedad nunca fue medida de forma directa.

La historia es que, el domingo 8 de septiembre, Júpiter se interpuso entre la luz que viene de un cuásar –un cuerpo celeste a miles de millones de años luz– y la Tierra. Ahora bien, las ondas gravitatorias producidas por el desplazamiento del campo gravitacional de Júpiter tienen que, según la teoría, curvar la delgada línea de luz proveniente del distante cuásar, haciendo que éste se vea, por unas horas (mientras dure el pasaje del gran planeta a través del haz de luz cuasárico), "movido" sobre el fondo del universo. Ahora bien: la curvatura de la luz (y el desplazamiento del cuásar) dependen de la velocidad de propagación del campo gravitatorio de Júpiter. Entonces, si uno mide el desplazamiento del cuásar puede calcular esa velocidad, y verificar si, como predice la teoría, es la misma que la de la luz.

"La idea del experimento, que terminó el jueves 12 de septiembre, consistió en usar la desviación gravitacional de la luz que genera Júpiter, al alinearse entre la Tierra y el cuásar, con el fin de comprobar el grado de desviación angular de las ondas gravitatorias del lejano objeto", afirmó a **Futuro** el físico ruso Sergei Kopeikin, director del equipo de la Universidad de Missouri.

Las observaciones se realizaron utilizando una red de diez telescopios de 25 metros de diámetro del Observatorio Nacional de Radioastronomía de Estados Unidos (NRAO), instalados desde las Islas Vírgenes hasta Hawai, y con un radiotelescopio de 100 metros en Effelsberg, en Alemania. "La información fue grabada en videos y será procesada luego; tendremos los resultados en noviembre", agregó Kopeikin.

El equipo de científicos tendrá la oportunidad de repetir estas mediciones sólo dentro de diez años.



DO.

laneta entero se habrá convertido en un mun-
seco, y su superficie será pura roca pelada.

TIMOS LATIDOS DE UNA ESTRELLA

Totalmente indiferente al caos terrestre (y ni
lar de los caos propios de Mercurio y de Ve-
), la máquina solar continuará su marcha. Se-
á quemando hidrógeno a un ritmo arrolla-
aumentando su presión y su temperatura.
o al Sol también se le acabará el tiempo. Al
plir los 12 mil millones de años, las reservas
hidrógeno de su núcleo empezarán a agotar-
Todo será helio en su corazón. En ese mo-
nto, el Sol dejará la llamada "secuencia prin-
l" en la vida de una estrella. O, dicho de otro
do, comenzará a morir. Al principio, la gra-
d ganará la pulseada contra la radiación, obli-
do al colapso de la estrella. Pero ese colapso
mentará la presión sobre el núcleo de helio, y
mperatura trepará a los 50 o 60 millones de
dos. Bajo esas condiciones, el helio empezará
sionarse, creando carbono. Y el Sol continua-
uncionando, e irradiando más energía que
ca. Y esa mayor radiación irá empujando ha-
afuera sus capas más externas, aumentando
amaño cada vez más. Durante algunos cien-
de millones de años más, el Sol sobrevivirá,
vertido en una estrella "gigante roja".

E PASARA CON LA TIERRA

Como es de esperar, a medida que el Sol vaya
iendo, se irá devorando a los planetas más cer-
os. Primero será el turno de Mercurio. Luego,
orde del Sol atropellará a Venus y también lo
dirá instantáneamente. Su próxima víctima se-
Tierra... ¿pero será la Tierra? Ese es el esce-
o clásico que los astrónomos solían plantear.
o durante los últimos años se han revisado los
delos, teniendo en cuenta, principalmente, la
dida de masa del Sol (consecuencia de su mis-
funcionamiento y evolución). Si el Sol va per-
ndo masa, y por lo tanto fuerza de gravedad,
planetas pasarán a ocupar órbitas más gran-
alejándose. El asunto es saber cuánta masa
rá perdido el Sol en el momento crítico en que
bordes alcancen la órbita terrestre. Los flaman-
trabajos de George Bowen y Lee Anne Wil-
dos astrofísicos de la Universidad de Iowa,
ados Unidos, indican lo peor. "La Tierra será
nerada por el Sol, y sus cenizas serán despa-
nadas por los últimos alientos del viento so-
dice Wilson. Algo similar, aunque dejando
margen de duda, plantean el polaco Kacper
bicki (Academia Polaca de Ciencias) y su co-
Carlo Denis (Universidad de Liege, Bélgica)
un reciente *paper*. En realidad, todo esto no es
que hilar fino, porque aunque la Tierra no
ue a ser devorada por el Sol –que detendrá su
ansión al alcanzar un diámetro cercano a los
millones de kilómetros– su temperatura ya

habrá llegado a 1500°C, y no será más que una bola ardiente y semifundida.

Antes de cumplir los 13 mil millones de años, todo lo que quedará del Sol será una enana blanca, un cadáver estelar pequeño como la Tierra, y ultradenso, que terminará por enfriarse y apagarse para siempre. Y, a su alrededor, una fantasmal cáscara de gas en lenta y continua expansión. Para entonces, los planetas que se hayan salvado del incendio (de Marte hacia fuera) tampoco la pasarán muy bien, porque con el Sol muerto quedarán condenados al frío y a la oscuridad que dominan casi todo el universo.

OTROS HORIZONTES

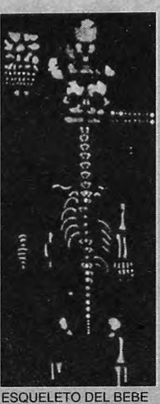
Por lo visto, el fin del mundo comenzará en unos mil millones de años, mucho antes de la muerte del Sol. Sin embargo, hay quienes ya especulan con demorar la sentencia final unos miles de millones de años más. Así es: según un grupo de soñadores científicos estadounidenses, el hombre podría manipular el destino de nuestro planeta, evitando el desastroso efecto invernadero relativamente cercano. Y para eso, la solución que proponen es simple, al menos en palabras: en el futuro, hay que alejar a la Tierra del Sol. Y de esa manera, se podrían contrarrestar los tórridos efectos de su metamorfosis. ¿Mover a la Tierra? Lo del doctor Donald Korycansky y sus colegas de la Universidad de California parece un soberano disparate. Y sin embargo, sería posible: ellos proponen una suerte de carambola cósmica. En pocas palabras, la ambiciosa idea es ésta: hay que capturar un gran asteroide, controlar su trayectoria (con la ayuda de cohetes), y hacerlo pasar varias veces muy cerca de la Tierra. Previamente, la roca espacial debería acercarse a Júpiter, ganando aceleración, y transfiriéndole energía orbital a la Tierra con cada encuentro. De a poco, y a lo largo de miles de años, nuestro planeta se instalaría en una órbita más segura, próxima a la que Marte ocupa hoy en día. Sí, suena por lo menos osado. Pero Korycansky dice que este juego gravitacional sería técnicamente posible para la inimaginable tecnología espacial de nuestros descendientes de dentro de cien o doscientos millones de años.

Es un sueño optimista que le daría a la Tierra, y a la vida, muchísimo tiempo más. Un sueño entre tantos. Yendo más lejos (cuando ocurra la propia agonía del Sol) hasta podemos imaginar a la humanidad haciendo las valijas para emigrar del Sistema Solar y poblar otros rincones de la galaxia, con soles jóvenes y mundos prometedores. Es el sueño que soñaron Sagan, Asimov y muchos más. Nuevos horizontes para burlar el inevitable fin del mundo. Ya lo dijo alguna vez un gran astronauta ruso: "La Tierra es la cuna de la humanidad... pero no podemos quedarnos en la cuna para siempre".

NOVEDADES EN CIENCIA

EL REGRESO DEL BEBE NEANDERTHAL

nature La paleoantropología ha recuperado uno de sus más preciados tesoros: el esqueleto de un bebé Neanderthal. El valioso fósil había sido descubierto en Francia a principios del siglo pasado, y desde entonces se le había perdido el rastro. Finalmente, y luego de una búsqueda minuciosa, un investigador francés lo encontró anónimamente mezclado en la colección de un museo.



ESQUELETO DEL BEBE NEANDERTHAL.

Esta curiosa historia comenzó en 1914 en Le Moustier, al sudoeste de Francia, cuando un grupo de científicos encontró un pequeño esqueleto fosilizado, casi completo, e incrustado en una capa de rocas. Eran los restos de un bebé de unos cuatro meses de edad, y posteriores estudios revelaron que había muerto hace 40 mil años. Por sus características, era evidente que "Le Moustier 2", tal como se lo bautizó, pertenecía a esa enigmática y sofisticada especie de homínidos perdida en la evolución hace 30 mil años: el hombre de Neanderthal. Pero luego de haber sido estudiado y descripto, y guerras mundiales mediante, la pieza quedó en el olvido.

Durante las últimas décadas, algunos científicos intentaron, sin suerte, averiguar el paradero del bebé Neanderthal. La versión más fuerte decía que "Le Moustier 2" había ido a parar a París. Pero no fue así: en realidad, el pequeño esqueleto había permanecido todo este tiempo guardado en el Museo Nacional de Prehistoria de Les Eyzies, una ciudad muy cercana a Le Moustier. Y allí fue precisamente donde lo encontró, en 1996, Bruno Maureille, un antropólogo francés de la Universidad de Bordeaux. Ahora, luego de un largo estudio, y tal como informa la revista *Nature*, Maureille ha confirmado que efectivamente se trata del fósil perdido hace más de ochenta años. "Está maravillosamente conservado –dice el investigador– y nos proveerá de mucha información sobre las características físicas neonatales y sobre el crecimiento del hombre de Neanderthal."

Hasta ahora, sólo se han encontrado cinco esqueletos infantiles de los Neanderthal. Y este es probablemente el más completo (como se puede apreciar en la foto). Al ser un bebé, y esto es especialmente valioso, "Le Moustier 2" presenta las características "vírgenes" de su linaje, a diferencia de los esqueletos de los adultos, que son modelados por factores como el medio ambiente, la actividad física o las enfermedades. El bebé Neanderthal es un producto puro de los genes de esta especie perdida. Un tesoro paleoantropológico que seguramente tendrá todavía mucho más para contar.

FISICA EXPERIMENTAL

MIDEN LA VELOCIDAD DE LA GRAVEDAD

La Teoría General de la Relatividad, formulada por Albert Einstein en 1916, está nuevamente a prueba. El fin de semana pasado, un grupo de científicos de la Universidad de Missouri, Columbia, Estados Unidos, realizó un notable experimento: aprovechando una rara alineación entre la Tierra, Júpiter y un cuásar lejano, se intentó comprobar uno de los principios relativistas, al medir por primera vez la velocidad de una fuerza de la que nada ni nadie escapa: la gravedad.

Todo cuerpo, desde la más diminuta partícula subatómica hasta la galaxia más lejana, está sujeto a la fuerza de gravedad. Una fuerza relacionada de manera directa con la masa del objeto y que actúa aun sobre los rayos de luz.

Y ocurre que la fuerza de gravedad, tal como la describía la Ley de Gravitación Universal de Newton, se propagaba en forma instantánea, esto es, con velocidad infinita; pero la Teoría de la Relatividad de Einstein, que prohíbe a *cualquier* fenómeno propagarse más rápido que la luz, puso fin a la pretensión de instantaneidad: el campo gravitatorio, según los principios relativistas, no puede sino propagarse a la velocidad de la luz (300 mil kilómetros por segundo), como tantas cosas de este mundo. Y aunque existen evidencias indirectas de que esto es verdad, la velocidad de la gravedad nunca fue medida de forma directa.

La historia es que, el domingo 8 de septiembre, Júpiter se interpuso entre la luz que viene de un cuásar –un cuerpo celeste a miles de millones de años luz– y la Tierra. Ahora bien, las ondas gravitatorias producidas por el desplazamiento del campo gravitacional de Júpiter tienen que, según la teoría, curvar la delgada línea de luz proveniente del distante cuásar, haciendo que éste se vea, por unas horas (mientras dure el pasaje del gran planeta a través del haz de luz cuasárico), "movido" sobre el fondo del universo. Ahora bien: la curvatura de la luz (y el desplazamiento del cuásar) dependen de la velocidad de propagación del campo gravitatorio de Júpiter. Entonces, si uno mide el desplazamiento del cuásar puede calcular esa velocidad, y verificar si, como predice la teoría, es la misma que la de la luz.

"La idea del experimento, que terminó el jueves 12 de septiembre, consistió en usar la desviación gravitacional de la luz que genera Júpiter, al alinearse entre la Tierra y el cuásar, con el fin de comprobar el grado de desviación angular de las ondas gravitatorias del lejano objeto", afirmó a **Futuro** el físico ruso Sergei Kopeikin, director del equipo de la Universidad de Missouri.

Las observaciones se realizaron utilizando una red de diez telescopios de 25 metros de diámetro del Observatorio Nacional de Radioastronomía de Estados Unidos (NRAO), instalados desde las Islas Vírgenes hasta Hawai, y con un radiotelescopio de 100 metros en Effelsberg, en Alemania. "La información fue grabada en videos y será procesada luego; tendremos los resultados en noviembre", agregó Kopeikin.

El equipo de científicos tendrá la oportunidad de repetir estas mediciones sólo dentro de diez años.

LIBROS Y PUBLICACIONES

CINISMOS
Retrato de los filósofos llamados *perros*
Michel Onfray
Paidós, 236 páginas



De los cínicos ("caninos" según la etimología griega) se suele recordar la famosa respuesta de Diógenes de Sínope a Alejandro de Macedonia, cuando el emperador le ofreció "lo que quisiera" y el filósofo simplemente le dijo que quería que se corriera porque no lo dejaba tomar sol tranquilo. Como de muchas escuelas filosóficas de la Grecia clásica, de los cínicos sólo han sobrevivido unas cuantas anécdotas, sobre todo las recopiladas por el muy imaginativo Diógenes Laercio.

Sin embargo, Michel Onfray toma estos fragmentos de cinismo para resignificarlos, históricamente, pero también en función de las sociedades actuales. De este modo, enseguida se arman los dos bandos filosóficos: del lado cínico del mundo, Nietzsche, Schopenhauer, Cioran y Foucault; de la otra vereda, los filósofos de lo establecido, los "filósofos del tedio" académico como Hegel, Platón y tantos otros que desperdiciaron sus talentos por ser obsecuentes con los poderosos. La meta de los cínicos, por el contrario, es notar cuánto tienen de artificiosos los cimientos y las costumbre sociales.

Diógenes, cuenta Onfray, no tenía problemas en admitir el canibalismo, el incesto y el repudio de la sepultura (lo cual en Grecia era especialmente tremendo). Y más: satisfacía sus necesidades, sexuales o fisiológicas, en el momento en que se presentaban. Igual que Hiparquia –la única mujer cínica– que no tenía problemas en hacer el amor en la plaza con el bueno de Crates; como se puede oler, desdeñaban la higiene y cualquier otro accesorio de la belleza. Siempre bajo el lema de no dejarse esclavizar por las imposiciones sociales. Los cínicos llegan lejos. Antístenes, el maestro de Diógenes, incluso se niega a admitir la validez del principio de contradicción. Obviamente, se pelean con su más famoso contemporáneo. Platón es despreciado, junto con sus matemáticas y su teoría de las Ideas, alejado como estaba de la filosofía práctica y concreta que debería ser la única, en realidad.

Onfray explica por qué hacen falta nuevos cínicos: "A ellos correspondería la tarea de arrancar las máscaras, de denunciar las supercherías, de destruir las mitologías (...) amparadas por la sociedad". El método, como se ve, puede ser peligroso; al menos, si se lleva hasta sus últimas consecuencias, nos dejaría sin muchos filósofos, sobre todo con aquellos que no se dedican a "la práctica concreta". ***M.D.A.***

CAFE CIENTIFICO

LA CIENCIA Y LA GUERRA

Sobre guerras, armas biológicas y bioterrorismo será la próxima charla de Café Científico –organizado por el Planetario de la Ciudad– que contará con las exposiciones de Martín Lema, licenciado en Biotecnología de la Universidad de Quilmes, y Diego Hurtado de Mendoza, doctor en Física y profesor de Historia de las Ideas Científicas de la Universidad de General San Martín. Será el próximo martes 17 a las 18.30 en la Casona del Teatro, Corrientes 1979. Entrada libre.

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES:

Donde se habla de una exposición sobre el Buenos Aires de los años 20 y se plantea una variante del enigma de los sombreros

POR LEONARDO MOLEDO

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–, quería contarles que el domingo pasado estuve visitando el Museo de la Ciudad, donde hay una muestra sobre Buenos Aires en los años 20 que me pareció fantástica, verdaderamente, con textos magníficos que acompañan los objetos expuestos y los iluminan. Pero el asunto es que vi un facsímil de la revista *El Hogar*, con una noticia curiosa y divertida sobre un *chauffeur* que quiso salvarse de una multa usando "la reciente teoría de la relatividad".

–¿De qué año es la revista? –preguntó Kuhn.

–1926 –contestó el Comisario Inspector–. La reproducimos aquí en un recuadro.

–Estamos en ambiente relativista –dijo Kuhn– también, en la página 3 de **Futuro**, damos una noticia sobre la medición de la velocidad del campo gravitatorio.

–Así es –dijo el Comisario Inspector–. Pero vuelvo a insistir sobre la exposición, que recomiendo a todos nuestros lectores.

–Valdría la pena dar la dirección del museo entonces –dijo Kuhn–. Prometo ir.

–Es en Alsina y Defensa –dijo el Comisario Inspector–, más precisamente en Alsina 412, y el museo está abierto todos los días de 11 a 19, salvo, sorprendentemente, los sábados.

–Rarísimo –dijo Kuhn–, todo un enigma.

–Respecto del enigma del sábado pasado, bueno, los lectores en general contestaron que, efectivamente, es una variante del de los sombreros y dieron la respuesta correcta.

–Jorge Viale, por su parte, envió un enigma, que podemos proponer a nuestros lectores –dijo Kuhn.

–Me parece una excelente idea –dijo el Comisario Inspector–. Es así: dos amigos, Piotr e Iván... tal vez sea un enigma de Tolstoi.

–Deben ser dos mujiks –dijo Kuhn–.

–Veremos –dijo el Comisario Inspector–. Bueno, resulta que Piotr e Iván viven en la misma ciudad a pocas cuadras uno del otro. No, no son mujiks. Si lo fueran, se trataría de una aldea y unas pocas verstas. Pero bueno. Cada uno tiene en casa solamente un reloj de pared. Un día Piotr se olvidó de dar cuerda a su reloj...

–¿Dar cuerda? –dijo Kuhn– ¿Dar cuerda?

–Tolstoi –recordó el Comisario Inspector–. Piotr se olvidó de dar cuerda al reloj, y éste se paró. "Me voy de visita a la casa de Iván y de paso miro qué hora es", pensó Piotr. Después de estar un tiempo en la casa de Iván, comentando la producción record de acero del año anterior...

–Esto no es ni Tolstoi ni Dostoievski –dijo Kuhn–.

–Lo creo –dijo el Comisario Inspector–. La verdad es que el realismo socialista no pega mucho con la policía, que es toda exquisitez, alusión y metáfora simbolista. A pesar de lo cual, Piotr volvió a su casa y puso su propio reloj exactamente en hora. ¿Cómo hizo?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Cómo hizo? ¿Van a ir a ver la muestra del Museo de la Ciudad? ¿Y por qué el museo está cerrado precisamente los sábados?

Correo de lectores

SOLUCION DE LA SEMANA PASADA

¡¡Hola gente de **Futuro**, hola Kuhn!!

Me gustaría que supieran, especialmente el Comisario Inspector, que es quien se refiere a la "displicencia" con que inicié mi anterior e-mail, que la solución al enigma de hace dos semanas (el de las 3 cajas con 2 bolitas negras, blancas o una y una...) sí fue obra mía; lo que no lo fue es el e-mail que les mandó mi concubino/marido/pareja, o como les guste llamarlo, desde "mi cuenta" de correo electrónico. (...)

Ahora, en referencia al enigma que plantea Daniel Lerner, leyendo la solución que manda Luis Perosio se hace muy fácil deducirlo, ya que puede establecerse un paralelismo entre números impares y sombreros negros, números pares y sombreros blancos, Juan sería ciego, Pedro tuerto y Ricardo tendría vista "normal", así, Juan tendría en su espalda un número impar.

Planteado de otra manera, Juan nunca podría tener un número par, ya que si lo tuviese, Pedro hubiese acertado que él tenía impar, ya que si también tuviese par, Ricardo hubiese acertado que tenía impar. Sin embargo, al no acertar ni Ricardo, ni Pedro, podemos deducir que Juan tiene colocado en su espalda un número impar.

Saludos

Mariana Coppolecchia

LA TEORIA DE EINSTEIN COMO ATENUANTE*

A una comisaría de la policía londinense llegó hace poco, en calidad de detenido, un "chauffeur", acusado de no haber acatado la ordenanza que obliga a los conductores de automóviles a iluminar las chapas de sus coches.

El acusado alegó que, según la teoría de Einstein, él no había cometido infracción ninguna, pues tanto la chapa como la luz se hallaban en el sitio determinado por la ordenanza respectiva y si bien era cierto que la luz no iluminaba el número de la chapa, ello se debía únicamente a que una fuerza extraña había desviado los haces luminosos emanados del farol, dirigiéndolos al empedrado, en vez de la chapa.

No obstante presentar una defensa tan de acuerdo con la teoría de la relatividad, la última palabra de la ciencia moderna, parece que el comisario no estuvo muy convencido de la veracidad de la discutida teoría de Einstein, pues aplicó al "chauffeur" la multa estipulada para tales infracciones.

** Publicado en el número de enero-junio de 1926, en la Revista* El Hogar.

LA TEORÍA DE EINSTEIN COMO ATENUANTE

A una comisaría de la policía londinense llegó hace poco, en calidad de detenido, un "chauffeur", acusado de no haber acatado la ordenanza que obliga a los conductores de automóviles a iluminar las chapas de sus coches.

El acusado alegó que, según la teoría de Einstein, él no había cometido infracción ninguna, pues tanto la chapa como la luz se hallaban en el sitio determinado por la ordenanza respectivay si bien era cierto que la luz no iluminaba el número de la chapa, ello se debía únicamente a que una fuerza extraña había desviado los haces luminosos emanados del farol, dirigiéndolos al empedrado, en vez de la chapa.

No obstante presentar una defensa tan de acuerdo con la teoría de la relatividad, la última palabra de la ciencia moderna, parece que el comisario no estuvo muy convencido de la veracidad de la discutida teoría de Einstein, pues aplicó al "chauffeur" la multa estipulada para tales infracciones.

CORREO DE LECTORES II

Continúa la polémica alrededor del Café Científico y los médicos

SOBRE LOS EXPERIMENTOS MEDICOS

Señores de la redacción de **Futuro**:

Me dirijo a ustedes en relación al comentario del Dr. Raúl Pensel (referido a las opiniones del Sr. Julio Nudler en la nota sobre el Café Científico del 24/8) publicado en el suplemento del sábado 7 de setiembre, así como a la respuesta del Sr. Nudler aparecida a continuación.

En mi opinión, la polémica se desliza inadvertidamente de lo metodológico a lo ético. El Sr. Nudler tiene razón sin duda cuando sostiene que la lógica del capitalismo es la ganancia, y no cabe duda de que ello desencadena innumerables sufrimientos y promueve conductas privadas y públicas irracionales desde cualquier otro punto de vista que el del lucro. Dicho esto, debe reconocerse que una parte sustancial del bagaje cultural y científico contemporáneo resulta una emanación de formaciones sociales donde predomina el modo capitalista de producción. Los ensayos clínicos controlados y aleatorizados constituyen el corazón de las investigaciones científicas en el área de la salud y forman parte de avances que son ya patrimonio de la humanidad entera. Los protocolos de Helsinki y otras normativas adicionales los complementan desde el ángulo ético. En muchas ocasiones, el rigor de los protocolos de investigación clínica y de las reglas bioéticas universalmente consensuadas resulta contradictorio respecto de la optimización del lucro que buscan los laboratorios y ciertos actores sociales privados de la investigación. Surgen entonces presiones para ablandar la "estrictez" de los protocolos y de las disposiciones regulatorias de los derechos de los pacientes. Los integrantes del Comité de Investigación Clínica del Hospital A. Posadas, por ejemplo, hemos constatado que algunos proyectos de investigación presentados por importantes laboratorios se hallan hábilmente diseñados a fin de enmascarar desviaciones respecto de las mencionadas normas. Tampoco resulta casual que en la Conferencia Internacional sobre Patogénesis y Tratamiento del Sida, realizada el año pasado en Buenos Aires, algunos participantes hayan explícitamente sostenido el reemplazo de las regulaciones de Helsinki por otras menos restrictivas. En otros términos, la firme aplicación de las reglas metodológicas y éticas constituidas alrededor de los ensayos clínicos, lejos de favorecer los aspectos más salvajes del capitalismo, les pone límites, y es por ello que los laboratorios buscan el modo de sacarse de encima ese fastidio. Es frecuente que las empresas del sector forcejeen con las reglas a fin de introducir en el mercado medicamentos inútiles, con efectos adversos o de acción equivalente pero más caros que otros ya existentes, pero también en este caso las exigencias de ajustarse a los protocolos acotan tales pretensiones. Finalmente, deseo advertir que la hipotética existencia de profesionales corruptos no desmerece la generalizada transparencia con que los trabajadores de la salud pertenecientes a los Comités de Investigación Clínica y de Etica de las instituciones públicas argentinas evalúan los proyectos que son sometidos a su examen.

Pedro Luis Cazes Camarero
Magister Scientiae en Metodología de la Investigación Científica, miembro del Comité de Investigación Clínica del Hospital Nacional "A. Posadas".

También escribieron en el mismo sentido Héctor Bernal y José Luis Carreira, pero sus cartas no se publican por razones de espacio.